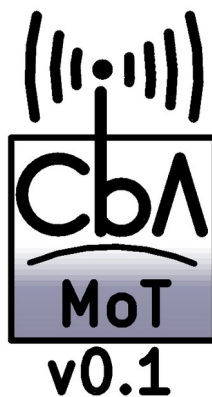




Carrera: Ingeniería Electrónica

Proyecto:

CbA-MoT



Módulo inalámbrico para monitoreo de sensores remotos

Especificación Técnica

Versión 1.0

Autor
Sebastián Allende
[cballende/TDSTec.git](https://github.com/cballende/TDSTec)

Fecha: 31/8/2022

Versión 1.0



Especificación Técnica

Fecha	Versión	Descripción	Autor/a
30/08/2022	1.0	Versión inicial	Sebastián Allende cballende/TDSTec.git

Diseño detallado, cálculos y suposiciones de operación, simulaciones

- Flujograma o diagrama representativo de la solución.
- Procedimiento para la construcción, si aplica.
- En proyectos que involucren software, se incluirá aquí el pseudocódigo del desarrollo.

Índice

1 Introducción.....	4
1.1 Propósito del documento.....	4
1.2 Alcance del proyecto.....	4
1.3 Personal involucrado.....	5
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	5
1.5 Referencias.....	5
1.6 Resumen.....	5
2 Descripción del dispositivo.....	5
2.1 Buses.....	6
2.2 Diagrama de circuitos.....	7
3 Especificaciones funcionales.....	7
3.1 RF01: Nombre.....	7
3.2 RF02: Nombre.....	8
4 Requerimientos no funcionales.....	8
4.1 RNF01: Nombre.....	8
4.2 RNF02: Nombre.....	8

1 Introducción

Este documento corresponde a la Especificación Técnica para la solución CbA-MoT. Esta especificación se ha estructurado basándose en la información mencionada en el documento de Especificación Funcional (EF) ID 1883.

1.1 Propósito del documento

El presente documento tiene como propósito proveer información detallada de cómo esta compuesto el sistema en sus distintos bloques y como sera la conexión entre ellos, cómo se deberá construir para ello se emplearan diagramas de flujos, descripción de estados y pseudocódigo para la correcta interpretación de la construcción día con base en los requerimientos anteriormente definidos en la EF.

Está dirigido a:

- Diseñador de circuito electrónico.
- Diseñador de circuito impreso.
- Diseñador de sistema embebido.

1.2 Alcance del proyecto

El proyecto involucra el diseño de un dispositivo, un módulo stick que debe ser capaz de procesar señales de sensores asociados, filtrar comportamientos no deseados y detectar eventos, posteriormente enviar datos en un paquete normalizado hacia un recolector o dispositivo maestro remoto.

El instrumento desarrollado en este trabajo final se trata de un prototipo para pruebas en campo de una actividad productiva de un cliente.

El algoritmo de detección de eventos difiere según la aplicación de interés del cliente, lo que obliga a normalizar la interfaz entre el procesamiento de datos del sensor específico y la aplicación principal del software en la microcomputadora.

El dispositivo debe ser capaz de asociarse a un red, enviar datos, recibir comandos, auspiciar de mediador entre otros dispositivos iguales, poseer modo ahorro energía para ser viable la alimentación mediante baterías o pilas.

El tamaño y la tecnología de fabricación del dispositivo son restringidas, prima utilizar encapsulados comerciales de la menor superficie para los componente identificados según los criterios de funcionales y disipación de energía. Seguido, el diseño de pcb debe ser multicapa y montaje sobre una sola faz.

El diseño debe lograrse con el objetivo de brindar la base para un salto o instancia hacia una versión de producto mínimo viable. Por definición se adicionaran funcionalidades de segunda categoría progresivamente durante su uso por parte del cliente.

1.3 Personal involucrado

Nombre	Sebastián Allende
Rol	Analista Técnico
Categoría Profesional	Diseñador de sistemas embebidos
Responsabilidad	Transladar funcionalidad a características técnicas
Información de contacto	cba.allende@gmail.com

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito No Funcional
RT	Requisito Técnico

1.5 Referencias

Título del Documento	Referencia
Especificación Funcional	

1.6 Resumen

2 Descripción del dispositivo

El dispositivo a desarrollar es un módulo de monitoreo de sensores remotos inalámbricos, se compone de :

1. Microcomputadora principal de 8/16 bits.
2. Soporte para Microcomputadora auxiliar de 8 bits.
3. Transceptor de radio frecuencia.
4. Bus de datos externo.
5. Bus de datos interno.
6. Bus de control interno y externo.

Especificación Técnica

7. Bus de variables analógicas internas.
8. Almacenamiento de datos volátil.
9. Almacenamiento de datos no volátil.
10. Convertidor de tensión.
11. Regulador de tensión.
12. Indicadores luminosos.

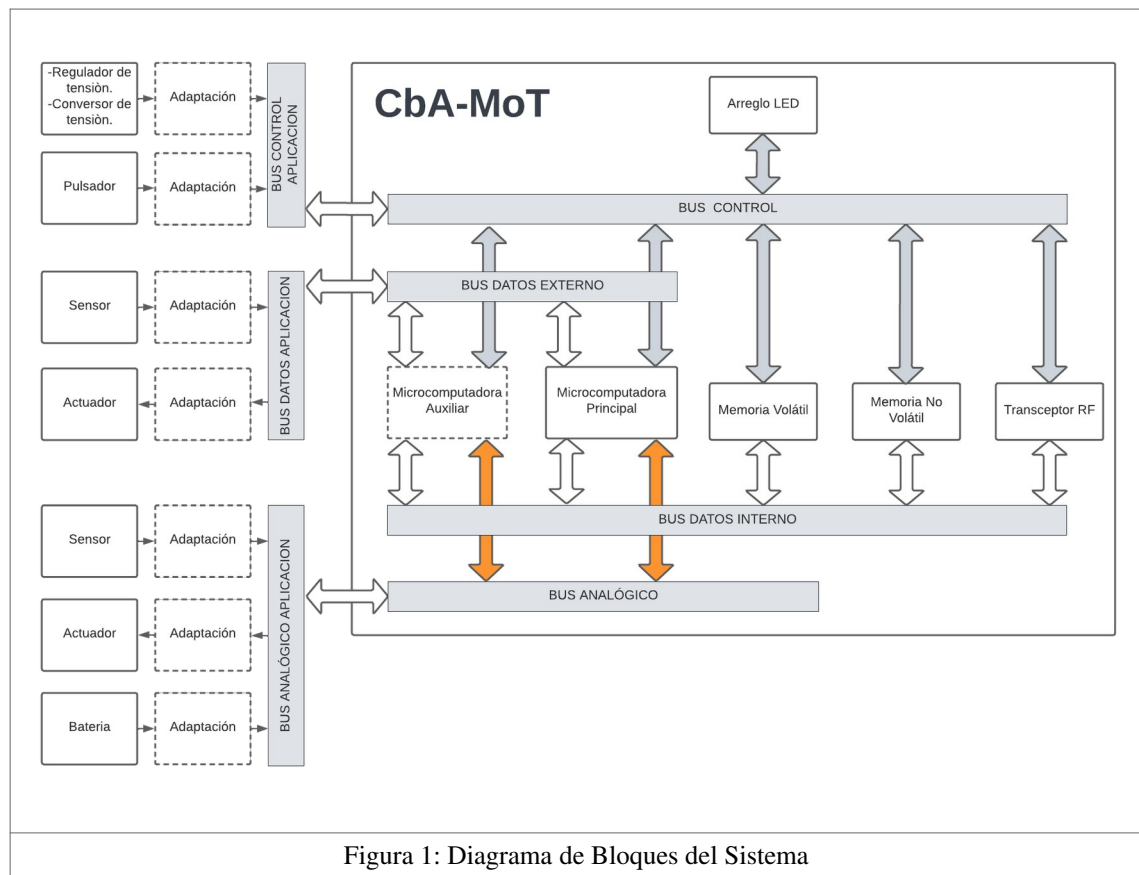


Figura 1: Diagrama de Bloques del Sistema

2.1 Buses

Los buses se encuentran agrupados por funcionalidad y ámbito, corresponden a los buses de control, datos internos, datos externos y analógicos.

El **bus de control** corresponden a líneas unifilares sin protocolos de comunicaciones. Asisten a los buses de datos, habilitación de dispositivos e indicadores led.

El **bus de datos externo** se encuentra implementado bajo el protocolo serie I2C.

El **bus de datos interno** se encuentra implementado bajo el protocolo serie ISP.

El **bus analógico** son líneas unifilares.

2.2 Diagrama de circuitos

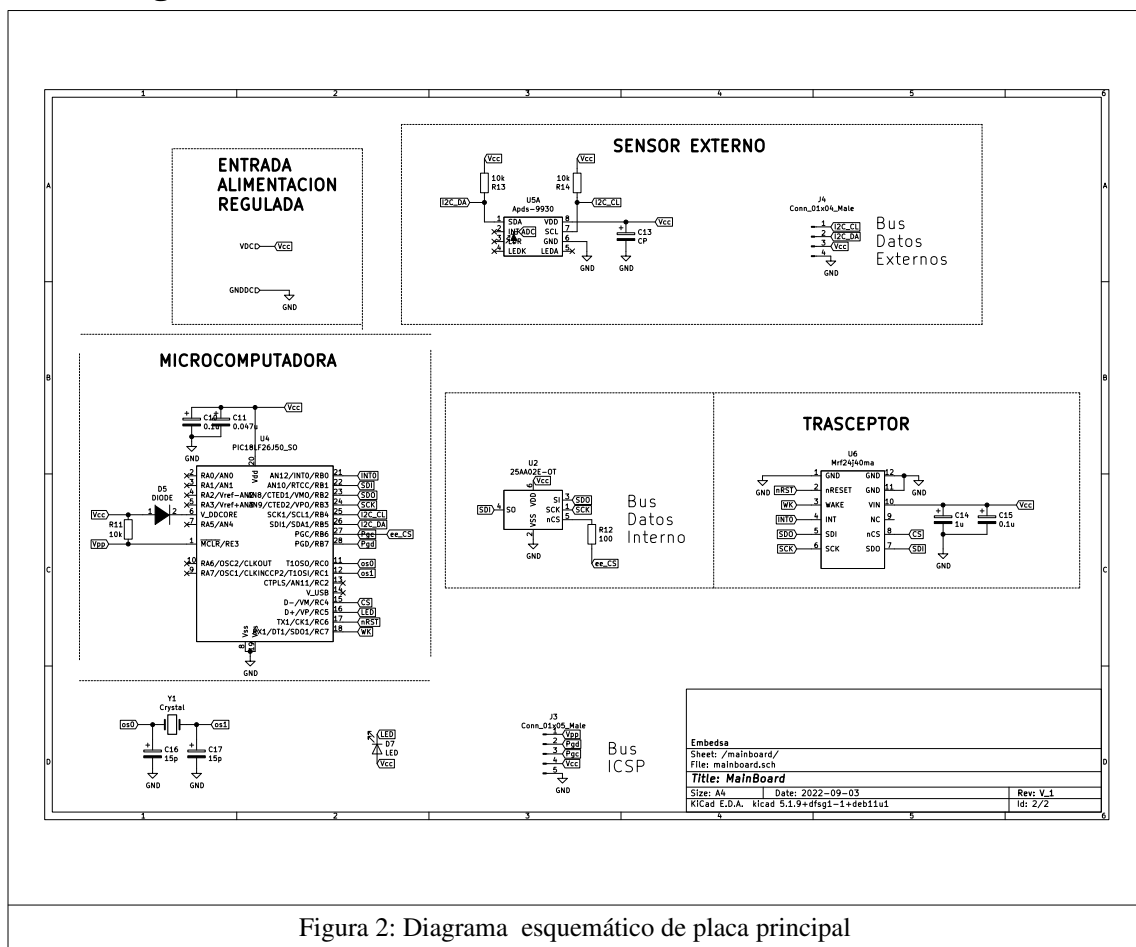


Figura 2: Diagrama esquemático de placa principal

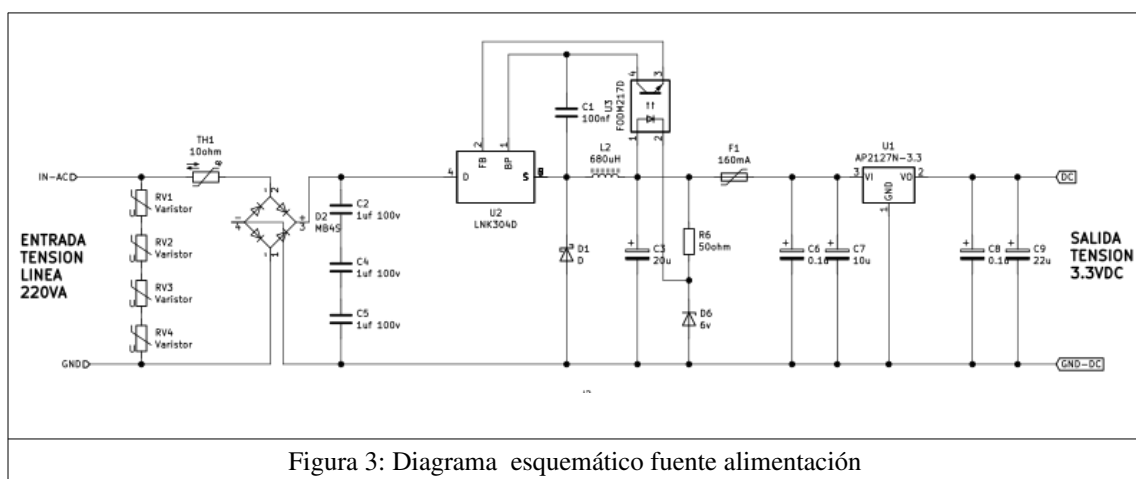


Figura 3: Diagrama esquemático fuente alimentación

3 Diseño fuente alimentación

El sistema requiere una consumo promedio de corriente menor a 100mA.

Especificación Técnica

	Concepto	Valor
a	Tiempo de transmisión trama	$127 * 5.10^{-6} \text{ s}$
b	Cantidad máximas de trasmisiones por segundo	15
c	Consumo MCU modo ON	25 mA
d	Consumo Transceptor ON	19 mA
e	Consumo Transceptor TX ON	23 mA
f	Consumo Sensor máximo	100 mA
g	Consumo periféricos	10 mA
h	Frecuencia encuesta sensor	175 Hz
i	Tiempo de conversión sensor	2,9 ms

Consumo promedio Total = $f * i * h + g + (e - d) * b^{-1} * a + d = 79 \text{ mA}$.

Tabla resultado de [PI Expert Online](#) para convertidor LN302/LN3202

	INPUT	INFO	OUTPUT	UNIT
INPUT VARIABLES				
VACMIN	100			Volts
VACMAX	310			Volts
FL	50			Hertz
VO	5.00			Volts
IO	0.020			Amps
EFFICIENCY (User Estimate)	0.72			
EFFICIENCY (Calculated Estimate)			0.38	
CIN			0.22	uF
Input Stage Resistance			0.00	ohms
Ambient Temperature			50	deg C
Switching Topology			Buck	
Input Rectification Type	F		F	
DC INPUT VARIABLES				
VMIN			105.6	Volts
VMAX			438.4	Volts
LinkSwitch-TN	LNK302		LNK302	

Especificación Técnica

ILIMIT			0.136	Amps
ILIMIT_MIN			0.126	Amps
ILIMIT_MAX			0.146	Amps
FSMIN			62000	Hertz
VDS			12.0	Volts
PLOSS_LNK			0.14	Watts
DIODE				
VD			0.70	Volts
VRR			600	Volts
IF			1	Amps
TRR			75	ns
Diode Recommendation			UF4005	
OUTPUT INDUCTOR				
L_TYP			269.8	uH
L		Increase L	680	uH
L_R			2.0	Ohms
OPERATING MODE			MDCM	
KL_TOL			1.15	
K_LOSS			0.813	
ILRMS			0.04	Amps
OUTPUT CAPACITOR				
DELTA_V			0.05	Volts
MAX_ESR			397	m-Ohms
I RIPPLE			0.13	Amps

3.1 RF01: Nombre**3.2 RF02: Nombre****4 Descripción de Firmware****4.1 Programa principal**

Especificación Técnica

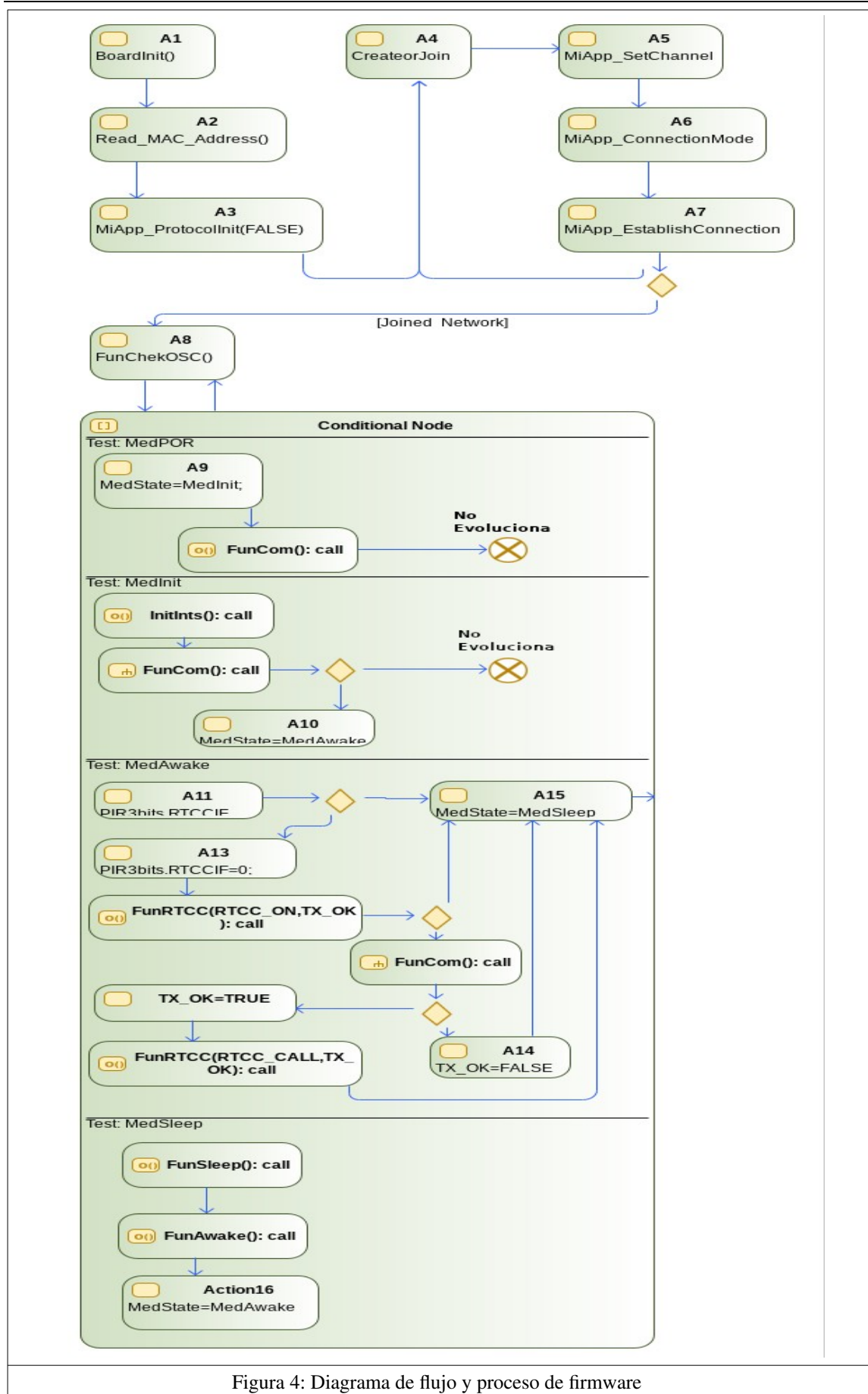


Figura 4: Diagrama de flujo y proceso de firmware

La figura 4 denota el flujo y los estados del dispositivo según los eventos.

Condicional Node es el flujo principal del programa, previo al ingreso al bucle condicional el esquema es determinado por la AN1066 de MCHP para el protocolo MIWI.

4.2 MedPOR

Estado inicial, su función principal es establecer la comunicación con el administrador de la aplicación distribuida.

FunCom es un proceso de comunicaciones con estados internos se describe en el apartado de procesos.

Si el administrador responde el estado Test se ajusta a **MedINIT**.

4.3 MedINIT

Estado de configuración del **Mote** con los parámetros enviados por el administrador.

FunCom es llamado para verifique la integridad de la comunicación de la aplicación distribuida, en caso negativo busca otra red y nodos o aumenta la potencia del transmisor. Caso afirmativo Test se ajusta a **MedAWAKE**.

4.4 MedAWAKE

Estado permanente del dispositivo en caso de encontrarse en modo activo, comparte el transcurso de modo **Normal** y **Continuo**.

Su función es hacer evolucionar el stack MIWI, stack LoRa, procesamiento de datos de sensores y si debe reportar datos al administrador o asistir a subordinados.

Finalizada la ventana **T** o sin proceso pendiente se ajusta Test a **MedSLEEP**. En caso de falla en la comunicaciones se ajusta Test a **MedINIT**.

4.5 MedSLEEP

Estado del dispositivo en modo ahorro de energía, en modo **Normal** permanecerá en este estado durante un periodo por defecto de 10s. En modo **Continuo** por el periodo de 1s.

Finalizado el periodo se ajusta Test a **MedAWAKE**.